

Geologisk vägledning vid ansökan om täkt för energitorv

Kristian Schoning, Gustav Sohlenius & Henrik Mikko



SGU-rapport 2012:12



SGU

Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden

Omslagsbild: Mosseplan med martallar på Store
Mosse i Hagelstorp. Foto: Gustav Sohlenius.

Sveriges geologiska undersökning
Box 670, 751 28 Uppsala
tel: 018-17 90 00
fax: 018-17 92 10
e-post: sgu@sgu.se
www.sgu.se

INNEHÅLL

Geologisk vägledning vid ansökan om täkt för energitorv	2
Bakgrund	2
Förutsättningar för utvinning av energitorv i Sverige	2
Val av torvmark	4
Torvens egenskaper	4
Geologi och underlagrande jordarter	7
Hydrologi och hydrogeologi	8
Bilaga 1	10
Checklista för geologiska undersökningar vid ansökan om bearbetningskoncession för energitorv	

GEOLOGISK VÄGLEDNING VID ANSÖKAN OM TÄKT FÖR ENERGITORV

Bakgrund

Sveriges geologiska undersökning är expertmyndighet för frågor som rör berg, jord och grundvatten. Som remissinstans behandlar SGU ansökningar om bearbetningskoncession för energitorv och yttrar sig om lämpligheten för öppnandet av tilltänkta energitorvtäkter. Vår bedömning baseras på torvens och torvmarkens egenskaper samt andra geologiska faktorer som kan vara av betydelse, så som hydrogeologiska förhållanden.

Genom lag 1985:620 om vissa torvfyndigheter (ursprungligen 1974 års minerallag) har värdet av torv för energiändamål överförs från jordägarna till staten. Torv för jordförbättrande och liknande ändamål tillhör jordägarna. För att inte koncessionssystemet i torvlagen ska missbrukas och man genom koncessionsförfarandet tillförskansar sig växttorv, krävs det att en koncessionssökande visar att torven i en torvfyndighet är lämplig att användas för energitorvändamål.

Syftet med denna vägledning är att den ska fungera som en utgångspunkt då geologiska underlag tas fram vid ansökningen om bearbetningskoncession om energitorv. Vägledningen vänder sig främst till energitorvproducenter och Länsstyrelser samt konsulter som sammanställer ansökningar om bearbetningskoncession för energitorv. I vägledningen behandlas de geologiska och särskilt de torvgeologiska aspekter som är av intresse vid bedömningen av en ansökan om bearbetningskoncession för energitorv. Ett fullständigt och väl genomarbetat underlag ökar förutsättningarna för en snabb handläggning och för att nya energitorvtäkter startas på de torvmarker som är bäst lämpade för ändamålet. Till vägledningen finns även en checklista för hur informationen bör presenteras i ansökan samt även vilken information som är viktig att samla in (bilaga 1).

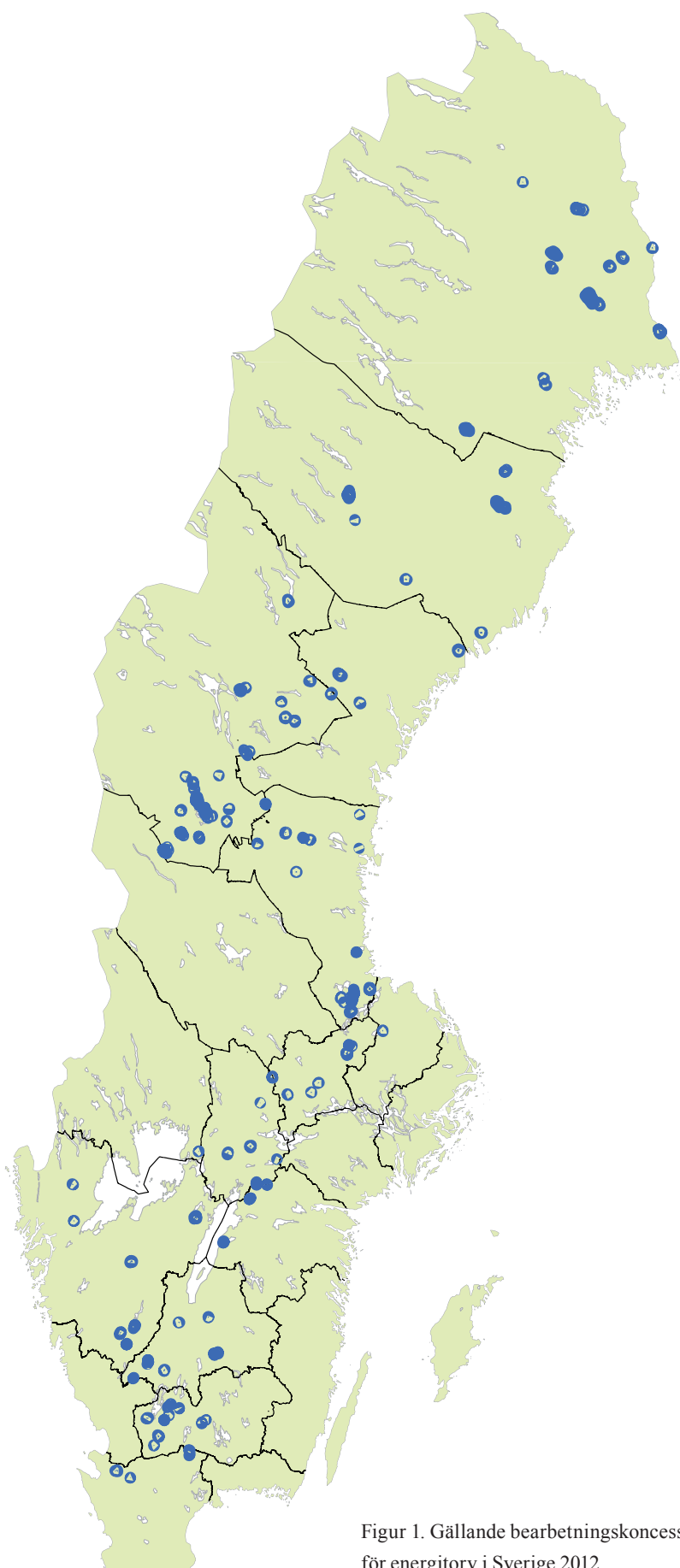
Förutsättningar för utvinning av energitorv i Sverige

Sverige är ett land med stora torvtillgångar och omkring 15 % av landets yta täcks av torv med en mäktighet om minst 0,5 m. Det finns möjlighet att bedriva produktion av energitorv i de flesta delar av landet men de regionala förutsättningarna är olika och andelen markareal som utgörs av torvmarker skiljer sig åt mellan olika delar av landet. Torvmarker har en viktig funktion för landskapets hydrologiska balans och biologiska mångfald, samt är även en viktig komponent i den globala kolbalansen.

Av de torvmarker som finns i Sverige är det en stor andel som inte är tillgängliga för produktion av energitorv då:

- de har höga naturvärden.
- de är viktiga hydrologiska värden.
- de är av vikt för annan markanvändning.
- de ligger för långt bort från avsättningsmarknaden.
- de är för små.
- torven har en sammansättning som gör den olämplig för produktion av energitorv.

De återstående arealerna är dock så stora att det finns möjlighet att bedriva ett torvbruk i Sverige. Den nuvarande produktionen (2012) uppgår till omkring 2 TWh/år och sker på ett flertal produktionsplatser i landet (fig. 1).



Figur 1. Gällande bearbetningskoncessioner för energitörv i Sverige 2012.

Val av torvmark

Generellt sett är torvmarker som är påverkade av omfattande dikning eller tidigare täktverksamhet lämpade för torvbrytning. Dessa torvmarker saknar ofta naturvärden och har ofta en gynnsam sammansättning för användning som energitorv. Dessutom sker ingen tillväxt utan bara nedbrytning, vilket avger koldioxid till atmosfären.

Ur naturresurssynpunkt är det även önskvärt att i första hand torvmarker med ett högt genomsnittligt energiinnehåll används för produktion av energitorv. Torvmarker med en stor andel vitmosstorv med låg nedbrytningsgrad (H 1–3) bör t.ex. undvikas då denna typ av torv har ett väsentligt lägre energiinnehåll och dessutom har ogynnsamma tekniska egenskaper som gör den olämplig för energitorvändamål. Torvmarker med i huvudsak kärrtorv eller vitmosstorv med medel eller hög nedbrytningsgrad har ett högre energivärde och är bättre lämpade för utvinning av energitorv.

Torvens egenskaper

Torvslag och humifiering

För att bestämma förutsättningarna för att en torvmark ska vara lämplig som energitorvtäkt görs en torvgeologisk undersökning. Vid undersökningen tas borrhärlor upp i ett rutnät över torvmarken (fig. 2) och torvens egenskaper på djupet bestäms. De parametrar som är viktigast att bestämma är torvslag, nedbrytningsgrad och blöthet eftersom dessa egenskaper styr torvens lämplighet som energitorv. Torvslag bestäms utifrån proportionerna för de växtslag som bygger upp torven.

Nedbrytningsgraden/humifieringsgraden hos torven bestäms genom von Posts 10-gradiga skala (tabell 1). Där torv med låg nedbrytningsgrad har låga värden och torv med hög nedbrytningsgrad har höga värden. I von Posts skala är det torvens struktur, färg på avgående vatten vid kramning och hur mycket av torven som försvinner mellan fingrarna vid kramning som bedöms. Resultaten från utförda borrhärlor i torvmarken bör redovisas i tabellform där torvslag, humifieringsgrad och blöthet anges. Dessa uppgifter är väsentliga för att avgöra en torvmarks lämplighet som energitorvtäkt.

Värmevärde och energiinnehåll i torv

Torvens värmevärde är beroende av växtsammansättning och nedbrytningsgrad (humifieringsgrad, fig. 3). Högre värmevärde finns generellt sett i torvslag med högre humifieringsgrad och hos torvslag bildade i kärrmiljö. Värmevärdet anges som effektivt värmevärde MJ/kg torrsubstans. Hur stor mängd torrsubstans det finns per m³ torv är starkt kopplat till torvens vattenhalt och humifieringsgrad där en högre vattenhalt och en låg humifieringsgrad ger ett väsentligt lägre torrsubstansinnehåll. Detta gör att energivärdet per m³ torv varierar stort mellan olika torvmarker på grund av hur hög vattenhalten är och vilken typ av torv som finns i torvmarken. Särskilt vitmosstorv med låg humifieringsgrad (H 1–3) har ett lågt energivärde per m³ (fig. 4).

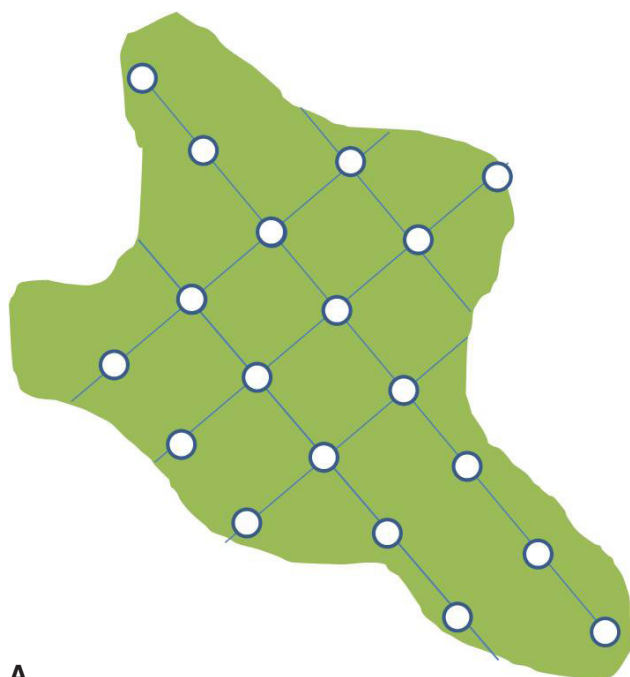


Foto: Kristian Schoning.

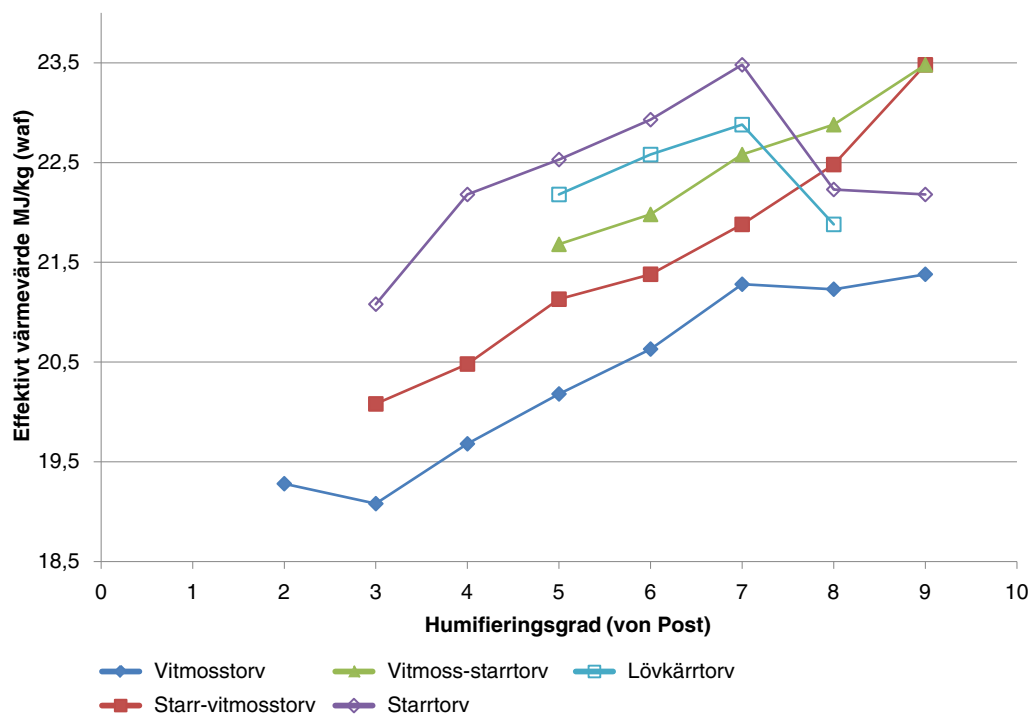
A.

B.

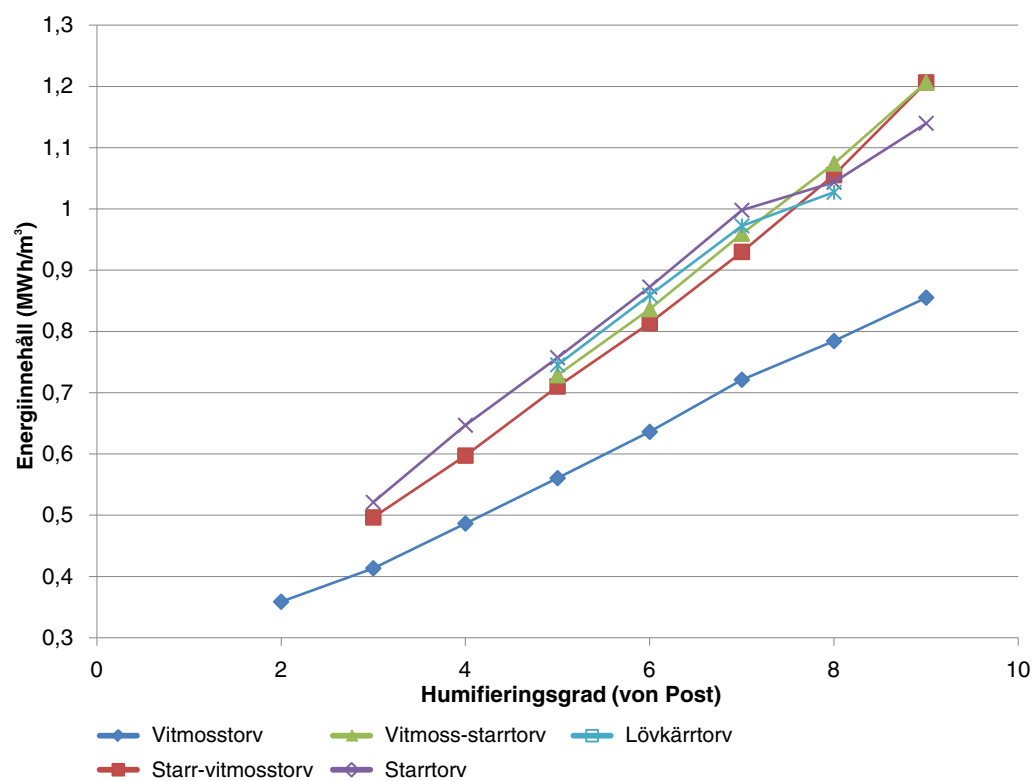
Figur 2. **A.** Undersökningarna utförs i ett rutnät av borrh punkter (vita punkter) över torvmarken (i grönt) där torvens egenskaper bestäms i fält. **B.** Bilden visar ett exempel på en borkärna från en torvmark.

Tabell 1. von Posts 10-gradiga humifieringsskala som används vid bedömning av torvens nedbrytningsgrad.

Grad	Växtstruktur i obehandlat prov	Förmultning av cellväggsubstans	Vid kramning i handen avgående		Kramningsåterstodens karaktär
			Torvmassa	Vatten	
H1	Tydlig	Ingen synlig	Ingen	Klart, nästan färglöst	Inte grötig
H2	Tydlig	Nästan ingen	Ingen	Klart, gulaktigt	Inte grötig
H3	Tydlig	Svag	Ingen	Svagt grumligt, brunaktigt	Inte grötig
H4	Tydlig	Tämligen svag	Ingen el. obetydlig	Grumligt	Något grötig
H5	Rätt tydlig	Tämligen stark	Någon	Starkt grumligt	Tämligen grötig, men med tydlig struktur
H6	Rätt otydlig	Tämligen stark	Ca en tredjedel	Starkt grumligt	Starkt grötig, växtstruktur ganska tydlig
H7	lakttagbar	Tämligen stark	Ca hälften	Vällingartat el. inget	Starkt grötig, växtstruktur ganska tydlig
H8	Mycket otydlig	Stark	Ca två tredjedelar	Vällingartat el. inget	Rottrådar, fibrer, bark
H9	Nästan ingen	Nästan fullständig	Nästan hela	Vanligen inget	Enstaka rester
H10	Ingen	Fullständig	Hela	Inget	Ingen



Figur 3. Effektivt värmevärde för några olika torvslag baserat på ett stort antal analyser från svenska torvmarker. Sambandet mellan humifieringsgrad och värmevärde är tydligt där en högre humifieringsgrad ger ett högre värmevärde.



Figur 4. Energiinnehåll med olika humifieringsgrad i olika torvslag. Energiinnehållet är beroende av torvens värmevärde men även av bulkdensiteten (torr torv). Bulkdensiteten är starkt bunden till vattenhalt och torvens humifieringsgrad. Vitmosstorv med en humifiering under 4 har ett energivärde som är så lågt att den inte kan anses vara lämplig som energitorv.

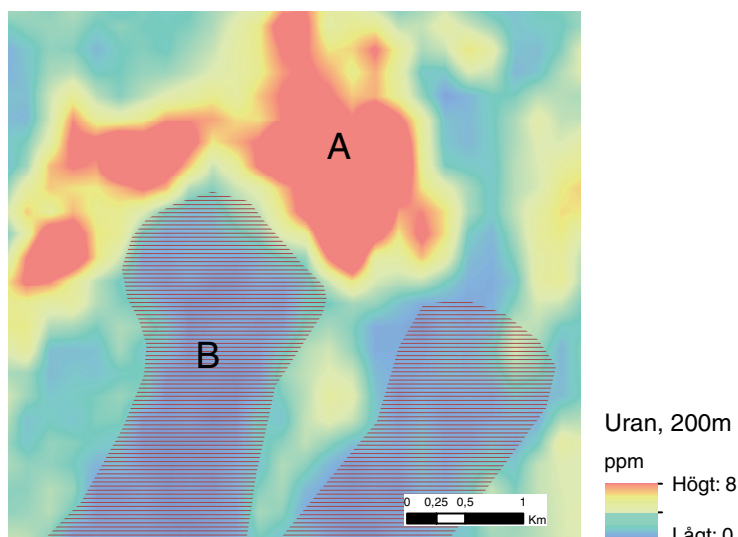
Förekomst av spårämnen i torv

Torvmarker kan liknas vid filter där spårämnen som förs till torvmarken med nederbörd och grundvatten binds in och anrikas i torven. Torvens kemiska sammansättning är styrd av bildningsmiljön och den omgivande berggrundens och jordarternas geokemiska sammansättning. Mossetorv som är bildad utan kontakt med grundvattnet och enbart har fått sitt vatten från nederbörden har genomgående lägre halter av olika spårämnen, medan torv bildad i en miljö med ett inflöde av grundvatten har högre halter. Halterna av olika spårämnen varierar ofta både vertikalt och horisontellt i torvlagren inom en torvmark, där högre halter oftast förekommer i djupare liggande torv och i torvmarkernas kanter. Eftersom halterna av de ingående ämnena skiljer sig åt är det viktigt att provtagning för analys av spårämnen utförs på ett sådant sätt att analyserna återspeglar dessa variationer.

I vissa regioner i landet är det vanligt med uranrik berggrund som alunskiffer och uranrik granit men områden med förhöjda uranhalter förekommer över hela Sverige. I områden med förhöjda halter av uran bör man vara särskilt noggrann med de spårämnesanalyser som görs på torven. SGUs flyggeofysiska mätningar ett bra hjälpmedel vid en inledande bedömning av om en torvmark kan innehålla uran (fig. 5). Data från SGUs flyggeofysiska mätningar kan tas ut från SGUs kartgenerator som nås via SGUs hemsida www.sgu.se. I tabell 2 visas medelvärdet för ett antal spårämnen i torv baserat på ett stort antal analyser av torv från svenska torvmarker.

Geologi och underliggande jordarter

Information om vilka jordarter som finns i torvmarkens omgivning och som underlagrar torven är viktig för att göra en bedömning av vilken typ av efterbehandling som är lämplig efter avslutad torvtäkt. Torvmarker som underlagras av morän eller genomsläppliga jordarter som sand är oftast inte lämpliga att genom efterbehandling omvandla till våtmarker eller sjöar.



Figur 5. Exempel på variationer i uranhalt uppmätta med flyggeofysiska mätningar. **A.** Område där berggrund med högre halter av uran ger utslag i mätningarna av joniserande strålning. **B.** För den närliggande torvmarken erhålls låga värden. Det behöver inte betyda att torven i sig har låga halter av uran utan kan bero på att vattnet i torvmarken släcker signalen av joniserande strålning som är det som registreras vid de flyggeofysiska mätningarna.

Tabell 2. Medelvärden för vanliga spårämnen i torv baserat på ett stort antal mätningar från svenska torvmarker.

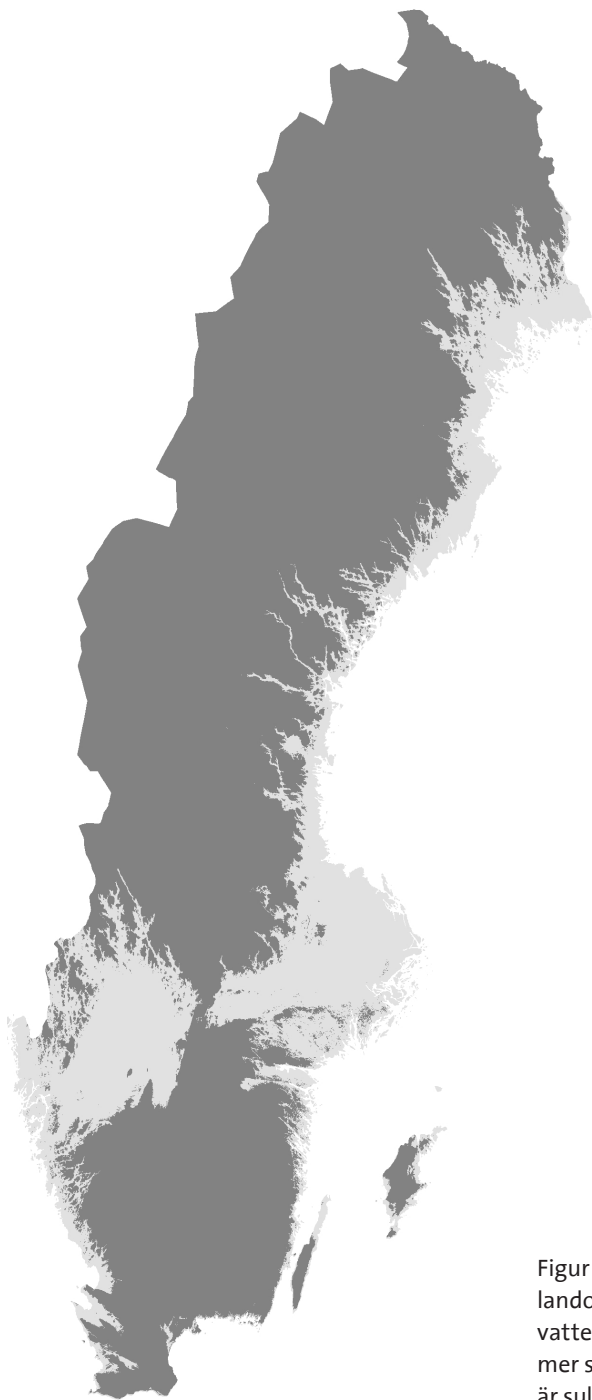
Ämne	Enhet	Medelvärde	Medianvärde	Standardavvikelse
CaO	% (i aska)	24,7	21,6	12,9
Al ₂ O ₃	% (i aska)	10,5	9,7	5,6
Fe ₂ O ₃	% (i aska)	17,8	16,6	10,0
K ₂ O	% (i aska)	0,48	0,35	0,41
MgO	% (i aska)	2,8	2,0	2,8
Na ₂ O	% (i aska)	0,38	0,26	0,46
MnO	% (i aska)	0,27	0,22	0,16
P ₂ O ₅	% (i aska)	1,82	1,8	0,97
SiO ₂	% (i aska)	22,0	17,7	16,6
TiO ₂	% (i aska)	0,29	0,26	0,17
Co	ppm (i aska)	33,8	33,0	21,1
Cr	ppm (i aska)	120	100	83
Cu	ppm (i aska)	228	200	128
Mo	ppm (i aska)	55,1	36,0	49,6
Ni	ppm (i aska)	101,5	85,0	73,9
Pb	ppm (i aska)	64	35	93
Rb	ppm (i aska)	40,8	35	27,2
Sr	ppm (i aska)	567,5	515,0	224,3
Th	ppm (i aska)	40	35	26
U	ppm (i aska)	70	34	110
V	ppm (i aska)	134,2	98,5	124,2
Zn	ppm (i aska)	227	170	311
W	ppm (i aska)	19,4	10,0	18,1
As	ppm (vf)	4,3	1,0	12,0
Cd	ppm (vf)	0,23	0,10	0,23
Hg	ppb (vf)	55	10	114
Ra-226	Bq/kg (vf)	9		

I vissa områden där dagens landområden varit täckta av salt och bräckt vatten (fig. 6) kan sulfidhaltiga finsediment förekomma. Det är särskilt vanligt längs delar av Norrlands kustland. Vid en dränering av denna typ av sediment sker en oxidation vilket kan leda till en försurande effekt och att tungmetaller från sedimenten frigörs. Påträffas sulfidhaltiga finsediment under torven vid undersökningen av en tilltänkt torvtäkt är det viktigt att utreda om dessa har en hög försurande potential, i så fall är torvtäkt inte lämpligt.

Geologisk information som kan vara användbar finns tillgänglig via SGUs webbplats www.sgu.se dels som kartvisare och dels som en kartgenerator där geologiska kartor kan genereras över valt område och som skickas till beställaren med e-post.

Hydrologi och hydrogeologi

Vid torvtäkt påverkas de lokala hydrologiska förutsättningarna då torvmarken dikas ur och vatten från torvmarken leds bort. I vissa situationer kan även de lokala hydrogeologiska förhållandena påverkas, särskilt om torvmarken ligger i anslutning till och står i kontakt med grundvattenförande magasin. Hänsyn bör därför tas till vattenskyddsområden och vattentäkter och enskilda brunnar i närheten av torvmarken måste identifieras. Ligger torvmarken i anslutning till vattentäkter eller större viktiga grundvattenmagasin kan det vara nödvän-



Figur 6. De ljusgrå områdena visar vilka delar av dagens landområden som tidigare varit täckta av salt och bräckt vatten. I speciellt norra Sverige och i mälardalen förekommer sulfidhaltiga sediment i dessa områden. I Västsverige är sulfidhaltiga sediment sannolikt relativt ovanliga.

digt att göra en lokal hydrogeologisk kartering för att utreda om en tänkt torvtäkt kan påverka grundvattenströmning och grundvattnets kvalitet.

Geologisk och hydrogeologisk information som kan vara användbar vid bedömning av eventuell påverkan på grundvattnet finns tillgänglig via SGUs webbplats www.sgu.se dels som kartvisare och dels som en kartgenerator där geologiska kartor kan skapas över valt område och skickas till beställaren med e-post.

BILAGA 1

Checklista för geologiska undersökningar vid ansökan om bearbetningskoncession för energitorv

Undersökning av torvmarken

Parametrar	Provtagning	Redovisning
• Typ av torvmark, beskrivning. • Torvmäktighet. • Torvslag (konsekvent beskrivet) • Humifieringsgrad (von Post). • Blöthet.	• Undersökning av torven i ett representativt rutnät över torvmarken. 0,2–0,5 provpunkter per hektar. Det högre antalet för torvmarker med en mer komplicerad uppbyggnad med avseende på torvslag och humifieringsgrad.	• Borrprotokoll (koordinatsatta borrhullspunkter) med djupintervall, torvslag, humifieringsgrad och blöthet. Bör även bifogas i digital form. • Plankarta med utförda borrhullspunkter markerade med möjlighet att jämföra borrprotokollens uppgifter med borrhullspunkter på plankartan. • Sektion som visar en generaliserad bild av ingående torvlager i torvmarken.

Geologi och underlagrande jordarter

Parametrar	Provtagning	Redovisning
• Omgivande jordarter och topografi. • Jordarter underlagrande torven.	• Vid undersökningen i torvmarken utförs borrhullspunkter ända ner till underlagrande jordart och bestäms vid fältundersökningarna. • Vid förekomst av sulfidhaltiga fínsediment bör deras förorening av potential bestämmas.	• Omgivande jordarter redovisas på plankarta. • Underlagrande jordarter redovisas i borrprotokollen och på plankarta.

Hydrologi och hydrogeologi

Parametrar	Provtagning	Redovisning
• Eventuell påverkan av dikning eller tidigare torvtäkt. • Vattenskyddsområden, vattentäkter och enskilda brunnar i anslutning till torvmarken. • Stora grundvattenförande förekomster. • Produktion av energitorv bör undvikas i anslutning till större grundvattenförande förekomster eller där gemensamma vattentäkter i de lösa jordlagren ligger i anslutning till torvmarken.	• Provtagning av vattenkvalitet i närliggande vattentäkter och enskilda brunnar innan påbörjad produktion. • <i>Vid behov:</i> Utsättning av grundvattenrör då utredning av de lokala grundvattenförhållandena måste göras.	• Bedömning av påverkan på torvmarkens hydrologi. • Vattenskyddsområden, vattentäkter, enskilda brunnar och stora grundvattenförande förekomster visas på plankarta. • <i>Vid behov:</i> Utredning av de lokala grundvattenförhållandena.

Analys av spårämnen i torven

Spårämne	Provtagning	Redovisning
- För lista över spårämnen se SGUs webbplats och tabell 2. - Särskilt viktigt är uran. Torv med uranhalt högre än 200 ppm i askan är inte lämplig att använda som energitorv.	- Eftersom halterna av ingående ämnen skiljer sig åt mellan olika typer av torv och även varierar horisontellt och vertikalt i torvmarkerna är det viktigt att provtagningen utförs på ett sådant sätt att analyserna återspeglar dessa variationer. - De kemiska analyserna utförs på samlingsprov där ett antal delprov slås samman (antalet delprov bör följa torvborrningarna från undersökningen av torvmarken). - Samplingsprov bör tas från olika nivåer i torvmarken och analyseras för varje meter torv, ändrar mot underliggande jordarter. Detta eftersom halterna av ingående ämnen ofta ökar mot djupet i torvmarken. - Samplingsprovernas djupintervall bör även anpassas på ett sådant sätt att de kemiska analyserna blir representativa för de olika torvlager som finns i torvmarken och så att de inte korsar identifierade torvenheters gränser. Detta är särskilt viktigt om torvmarken består av ett mosselager och ett kärrtorvlager som har helt skilda bildningsmiljöer och därmed skilda egenskaper.	- Vilka provdjup som analyserats. - Från vilka borrpunkter delproven som utgör samlingsproverna har sitt ursprung. - Huvudsakligt torvslag i samlingsproverna. - Halter redovisas som ppm i askan. - Kopior av analysprotokoll.

Värmevärde och energivärde

Parametrar	Provtagning	Redovisning
- Torvens värmevärde. - Energiinnehåll MWh/m³ i naturfuktig torv. Torv med ett energiinnehåll under 0,45 MWh/m³ är inte lämplig som energitorv.	- Värmevärdet bör analyseras på samma samlingsprov som de kemiska analyserna utförs på. - Vattenhalten kan vara uppskattad vid provtagningen i fält eller uppmätt genom att torven vägts i fält och sedan ugnstorkas. Vattenhalten från de kemiska analyserna är inte tillämplig eftersom våtvikten inte är från provtagningstillfället.	- Effektivt värmevärde i torrsubstansen (MJ/kg TS) (waf). - Energiinnehåll kan generellt beräknas utifrån torvslag, humifieringsgrad och bulkdensitet.